LE POINT EN RECHERCHE

juin 2003

Séries technique 03-112

LIGNES DIRECTRICES POUR LA MESURE SUR PLACE DE LA TENEUR EN HUMIDITÉ DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION EN BOIS

Introduction

Dans certaines régions du pays, comme dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique, la gestion de l'humidité par des techniques de conception et de construction est essentielle pour prolonger la durée de vie des structures de bois. Le problème de l'humidité se pose plus particulièrement dans les zones humides. Lorsque le bois reste mouillé longtemps, il pourrit prématurément et divers processus physiques, biologiques et chimiques se produisent. Lorsqu'il sèche, il se contracte, ce qui cause de nombreux problèmes, dont les suivants :

- le soulèvement des clous et des panneaux muraux, ce qui réduit l'étanchéité à l'air ;
- le tassement différentiel, qui fait craquer les panneaux muraux et les planchers ;
- l'affaissement du bâtiment, qui peut entraîner des problèmes de plomberie.

Le Code national du bâtiment du Canada (CNB) et les codes provinciaux précisent que le bois doit être " sec " lors de la construction. On considère qu'un bois est " sec " lorsque sa teneur maximale en eau (par rapport au poids anhydre) est de 19 %. Le degré d'humidité d'équilibre atteint par le bois peut être de 8 % ou moins, selon l'emplacement du bâtiment et le climat environnant. Que le bois soit conforme ou non aux exigences du CNB, il faut tenir compte des effets de la contraction lors de la construction. Il est possible de limiter les problèmes causés par la contraction en apportant un soin particulier aux matériaux de construction à base de bois, notamment le bois d'œuvre, les panneaux et d'autres produits ligneux.

Autrefois, les pratiques de construction permettaient une teneur initiale en humidité plus élevée et un apport d'humidité pendant le processus de construction. À l'époque, les calendriers de construction étaient plus longs, ce qui laissait le temps à la structure de bois de sécher progressivement. Les sous-planchers de bois permettaient le drainage de l'eau qui s'abattait sur la structure incomplète, empêchant ainsi la formation de flaques d'eau. Grâce aux revêtements en bois pour les murs, perméables aux mouvements d'air et de vapeur, les sections humides des cavités internes s'asséchaient rapidement.

Depuis, les méthodes de travail en milieu humide ont été remplacées par des méthodes de travail en milieu sec pour les revêtements intérieurs, le contre-plaqué, les panneaux à copeaux orientés et les outils électriques. Les pratiques de construction actuelles permettent une souplesse accrue, une plus grande facilité d'assemblage et des délais de construction beaucoup plus courts. Les travaux de construction s'effectuent maintenant beaucoup plus rapidement en raison des coûts associés à l'achat des terrains et des matériaux de construction, et parce que les maisons doivent être le plus abordable possible.

Au cours des dernières années, un nombre croissant de mesures ont été prises sur le terrain pour évaluer la teneur en humidité des matériaux de bois, et on s'est davantage intéressé aux pratiques de construction susceptibles de réduire les problèmes liés à l'humidité. La Société canadienne d'hypothèques et de logement et le Conseil canadien du bois ont financé conjointement l'élaboration de lignes directrices pour la mesure sur place de la teneur en humidité des matériaux en bois, dont l'objectif est d'aider les constructeurs, les inspecteurs et les ingénieurs à lire et à interpréter les données des humidimètres.

Puisque les mesures effectuées sur le terrain sont plus variables et complexes que celles effectuées dans les conditions contrôlées des laboratoires ou des industries, il peut être utile de consulter un spécialiste qualifié pour mieux comprendre ces lignes directrices.

SCHL CMHC

63207

AU COEUR DE L'HABITATION

Canada

Mesurer la teneur en humidité

Le séchage du bois est un processus complexe. Les différences entre les remplacer et les variations naturelles du grain, de la densité et du ratio bois d'aubier / bois de duramen font varier la teneur finale en humidité.

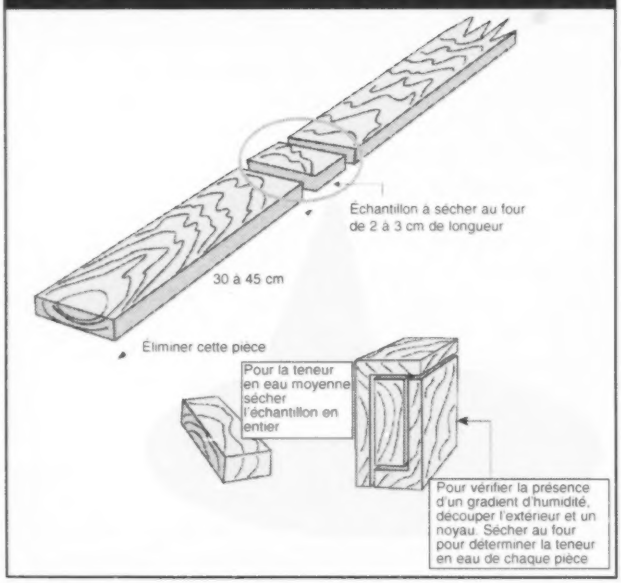
Les deux techniques les plus souvent employées par l'industrie du bois pour évaluer la teneur en humidité dans le bois plein sont la méthode anhydre et l'humidimètre électrique.

La méthode anhydre

La méthode anhydre est généralement la référence pour toutes les autres méthodes puisqu'elle est la plus fiable en fait d'exactitude et de précision. Un seul petit échantillon est nécessaire pour procéder à l'évaluation. Cependant, puisque cette méthode est destructrice et longue, elle est normalement utilisée dans le cadre d'études menées en laboratoire.

Les échantillons sont découpés à environ 30 à 40 cm du bout de la planche et sont d'une longueur de 2 cm à 3 cm dans le sens du grain (voir figure 1). Les échantillons sont ensuite pesés avec une balance d'une capacité de 500 g et d'une précision de 0,1 g. On enregistre le poids humide des échantillons avant de les placer dans un four à une température variant de 102 °C à 105 °C pendant une période de 18 à 24 heures. Vers la fin du processus, un ou deux des plus gros échantillons sont pesés plusieurs fois à intervalles d'une heure dans le but de vérifier s'ils ont atteint un poids anhydre constant.

Figure 1. Préparation des échantillons pour la méthode anhydre



Il est possible d'utiliser un four à micro-ondes ordinaire, mais certaines précautions doivent être prises. Il faut notamment sécher les échantillons en rafale à faible température afin d'éviter qu'ils ne surchauffent ou qu'ils ne brûlent. Le délai d'exécution peut être réduit à une heure, mais l'utilisation d'un four à micro-ondes nécessite une supervision constante.

Formule de calcul de la teneur en humidité :

$$\text{teneur en humidité (\%)} = \frac{\text{(poids humide - poids anhydre)}}{\text{(poids anhydre)}} \times 100$$

Les humidimètres électriques

Il existe deux grandes catégories d'humidimètres : les humidimètres de résistance au courant continu et les humidimètres diélectriques. Les deux sont largement utilisés dans l'industrie du bois. Leur étendue de mesure va d'environ 25 % à environ 5 % 6 % et, dans de bonnes conditions, leur niveau d'exactitude est le même. On choisit l'humidimètre en fonction du type de test et de l'endroit où il sera mené.

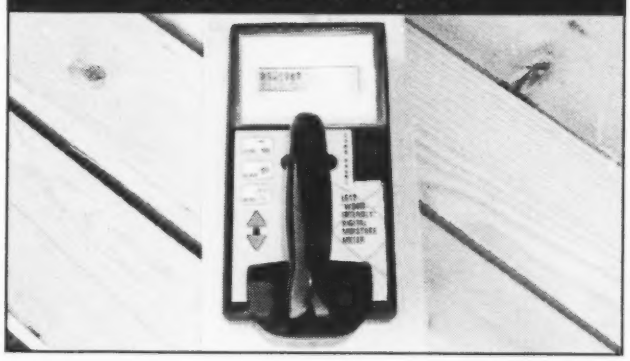
Avant d'évaluer la teneur en humidité d'un bâtiment ou d'un mur, il faut vérifier l'étalonnage de l'humidimètre en suivant les instructions du fabricant. De plus, les lectures devraient être faites sur un bois sans défauts. Les nœuds, les poches de résine et les échauffures peuvent influer sur la densité ou le contenu extractible du bois et fausser la lecture. Les ions dûs à la corrosion peuvent également altérer les lectures.

Pour faire une lecture au moyen d'un humidimètre de résistance au courant continu, il faut insérer une paire de fiches dans le bois afin de mesurer sa résistance au courant continu. Il est important d'avoir à l'esprit que la lecture ne vaut que pour la mince bande de bois entre les deux pointes des fiches. Le gradient hygrométrique de même que la profondeur et l'emplacement des fiches peuvent avoir une incidence majeure sur les résultats. Par exemple, plusieurs essences canadiennes sont sujettes aux poches d'humidité, qui empêchent l'établissement d'un gradient d'humidité normal. Il faut s'assurer que les résultats de l'évaluation d'un bois sujet aux poches d'humidité ne sont pas trompeurs. Les humidimètres diélectriques sont moins sensibles aux poches d'humidité que les humidimètres de résistance au courant continu. Dans les lignes directrices, on explique également les étapes qui doivent être suivies pour ajuster les appareils à la température et à l'espèce, qui constituent les deux principaux facteurs qui modifient la résistance au courant continu du bois.

Figure 2. Humidimètre de résistance au courant continu

Les humidimètres diélectriques (figure 3) sont munis d'un capteur que l'on place directement sur le bois à évaluer. Ils émettent un champ de radiofréquence qui pénètre le bois et mesure la réaction. La densité du bois et sa teneur en humidité influent sur les lectures. Des corrections doivent être apportées pour compenser les différences de densité entre les essences. Ces humidimètres sont très peu influencés par la température du bois, mais des corrections sont tout de même recommandées par les fabricants. Ils sont également influencés par les gradients d'humidité car ils sont généralement plus sensibles à l'humidité de surface qu'à l'humidité centrale. Par exemple, les humidimètres diélectriques ne sont pas adéquats pour mesurer la teneur en humidité d'une planche qui est en bonne partie sèche mais dont la surface a été récemment exposée à l'humidité. Dans un tel cas, les humidimètres diélectriques surestimeront la teneur moyenne en humidité, ce qui peut poser problème pour les sites de construction où les structures incomplètes sont exposées à la pluie et à la neige fondante.

Figure 3. Humidimètre diélectrique



D'autres facteurs à considérer au moment de prélever des échantillons sur les structures de bois sont également énumérés dans les lignes directrices. Ces facteurs comprennent notamment la distribution de l'humidité, les poteaux, les sablières, le sceau, le climat, le type de mur, l'orientation et l'environnement intérieur. Par exemple, selon les lignes directrices, les sablières basses sont plus susceptibles d'être exposées à l'humidité et devraient donc être surveillées plus rigoureusement. Pour les pièces verticales, les lectures devraient être effectuées à diverses hauteurs et profondeurs afin d'évaluer la teneur moyenne en humidité et sa distribution.

Les humidimètres peuvent également servir pour les produits composites, comme le contreplaqué et les panneaux à copeaux orientés. Il existe cependant très peu d'information sur l'interprétation des lectures effectuées sur du bois plein traité avec des produits ignifuges ou de préservation.

Réduire les problèmes causés par l'humidité

Les concepteurs et les constructeurs peuvent prendre des mesures pour réduire le plus possible les complications causées par l'humidité. Certaines sont faciles à mettre en œuvre et d'autres sont plus difficiles ou coûteuses.

On recommande d'utiliser du bois séché artificiellement lorsque le délai d'exécution des travaux ne permet pas de laisser sécher complètement la structure avant de la fermer. Il est ainsi possible de limiter le gauchissement et d'endiguer la prolifération d'une infection fongique qui aurait préalablement affecté le bois.

Une attention particulière devrait être prêtée à la protection du bois entreposé sur le site. On recommande notamment de placer le bois sur des plates-formes afin qu'il ne touche pas au sol. Certains bois d'ingénierie ne peuvent être exposés à l'humidité sur une longue période ou être en contact direct avec le sol et l'eau. Ces bois doivent donc être traités avec beaucoup plus de soin que le bois d'œuvre. Il faut aussi laisser les emballages sur les matériaux de bois lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

Même si le revêtement du toit a été posé, l'humidité peut tout de même pénétrer la structure par les joints entre les panneaux. Si les travaux de finition du toit ne peuvent être exécutés immédiatement après la pose du revêtement, il est recommandé de placer sur-le-champ un papier à toiture bitumé sur toute la surface du toit. Non seulement ce papier protège-t-il la structure, mais encore, il absorbe l'énergie solaire et accélère le séchage en améliorant la convection de l'air réchauffé naturellement à l'intérieur de la structure incomplète.

L'orientation du revêtement structurel à la verticale et l'utilisation d'un revêtement légèrement plus épais visant à éviter le gondolement entre les poteaux créent une surface continue sur laquelle la pluie glisse, empêchant l'eau de s'infiltrer dans la structure incomplète. Dans les régions où la pluie est soufflée par le vent, cette mesure peut être plus importante que la prévention de la condensation causée par l'humidité à l'intérieur.

L'installation rapide du revêtement sur une structure incomplète aidera à repousser la pluie. Si le bardage est posé sur les couvre-joints verticaux, il peut être utile d'installer rapidement la membrane de revêtement et les couvre-joints. De cette façon, le mur protégera l'intérieur de la structure dès son érection.

D'autres mesures peuvent être prises, dont les suivantes :

- couvrir les fenêtres et les portes d'une membrane translucide afin d'empêcher la pluie de pénétrer tout en laissant entrer la lumière du jour pour les travailleurs ;
- installer le bardage à un stade avancé de la construction afin de permettre à la structure de sécher ;
- couler tôt la chape ou utiliser du bois traité pour les sablières basses, ou les deux, dans le but d'éviter que de l'humidité emprisonnée dans les sablières ne cause des problèmes et de réduire la teneur en humidité ;
- éviter de poser trop tôt le pare-vapeur, car il pourrait empêcher le séchage du bois et d'autres matériaux qui ont été exposés à l'eau pendant la construction ;
- installer un ventilateur échangeur de chaleur afin d'accélérer le séchage une fois le bâtiment fermé, ou mettre en place un système de chauffage tôt dans le processus de construction.

Conclusions

Certaines pratiques de construction peuvent contribuer à réduire la teneur en humidité du bois sur le site et contribuer au processus de séchage. La fermeture d'une structure lorsque sa teneur en humidité est élevée peut entraîner sa dégradation. En contrôlant l'humidité, les constructeurs et les inspecteurs peuvent évaluer la condition des matériaux sensibles à l'humidité et prendre les mesures correctives qui s'imposent. Puisque plusieurs variables peuvent fausser la teneur en humidité, il faut savoir que la marge d'erreur des humidimètres est de l'ordre de 1 % à 4 %.

Directeur de projet : Silvio Plescia
Rapport de recherche : Guidelines for On-Site Measurement of Moisture in Wood Building Materials, 2001

Consultant en recherche : Forintek Canada Corp.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La SCHL se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

61170